This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

(19) 日本園特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出職公開番号

特開平8-339895

(43)公開日 平成8年(1986)12月24日

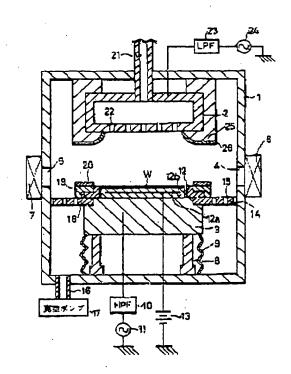
(51) int.CL ^c	魔別配号	庁内整理番号	ΡI			技術表示對所	
HO 5 H 1/4	6	9215-2G	H05H	1/48		A.	
C23F 4/0	0		C 2 3 F	4/00		À	
H01L 21/2	l		H01L 2	1/203	•	S	
21/2	Q 5		2	1/205			
21/3	8		21/302		•	C	
			化阻查部	京韶求	西東項の数3	FD (全 6 页)	
(21)出廊母号 物廟平7-169209			(71) 担原人 000219987				
		·		東京エレクトロン株式会社			
(22)出國日	平成7年(1995) 6月12日			福河東	医医外级 5 丁目:	3 巻 6 号	
		•	(71) 出壤人	0001068	i6 5		
	4			東京工	レクトロン山梨村	朱式会社	
				山梨県	直峰市農井町北	下条2381番地の1	
			(72) 發明智	古木	3 3.		
				東京都	存中市住市町 2	丁目30番7号 東京	
				エレク	トロン山梨株式会	台社府中事系所内	
		,					
					•		
				•			
	•					r	
		•				• •	

(64) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57)【晏約】

【目的】 処理容器内に生ずるブラズマを所定の場所に関い込め、高密度なブラズマを生起させるため処理 容器内に設けられた石美部材をブラズマによる侵食から保護して、石英部材の耐用期間の向上を図ると共に、安定したプラズマ処理を行うことを可能にする。

【様成】 上部電極2の外囲部には石英製の環状のシールドリング25がはめ込まれ、下部電極3上のウェハ型の周辺部には石英製の環状のフォーカスリング19が設けられている。これらの石英製リングのプラズマに対する面に、石英よりもプラズマに対して高い耐食性を有する部材であるアルミナ系セラミックス層20.28を設ける。



1.

【特許請求の範囲】

【語求項 】】 被処理体を処理容器内に配置し、との処理容器内にプラスマを生起して前記被処理体を処理するプラスマ処理装置において、前記処理容器内に石英で形成された部材が設けられ、この部材の表面に石英よりもプラスマに対して高い耐食性を有する絶縁度が縮されたことを特徴とするプラスマ処理装置。

[註求項2] 前記総縁隣はアルミナ系セラミックスからなることを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理委**置。**

【請求項3】 附記総縁獎は爆発控制によって前記石英 の表面に施されたことを特徴とする請求項1記載のブラ ズマ処理禁患。

[発明の詳細な説明]

[0001]

【産業上の利用分野】本発明はプラズマ処理装置に関する。

[0002]

【従来の技術】一般に処理容器内にブラズマを発生させ、このブラズマを用いて接処理体に所定の処理を施す 20 処理禁匿がある。このような処理禁匿の一例として特闘 昭63-1333号会報に関示されている。この技術は、処理容器内に上部電極と下部電極とを対向記設し、その電極間に処理ガスを導入し、上部及び下部電極に高 風波電力を印測してブラズマを生起し、彼処理体を処理 するように構成されており、そして、接処理体へのエッチング処理のエッチングレート等を高めることによりその処理のスループットを向上するために、上部電極と下部電極の風辺に絶縁部材を配置し、接処理体の上方にブラズマを閉じ込めていた。 30

[0003]

【0004】本発明の目的は、上配問題点を解決するためになされたもので、プラズマに侵食される絶縁部材の 侵食性を改善することより、安定した処理を行うことが できるプラズマ処理機量を提供することにある。 [0005]

【発明を解決するための手段】請求項1の発明は、被処理体を処理容器内に配置し、この処理容器内にブラズマを生超して前記被処理体を処理するブラズマ処理狭置において、前記処理容器内に石英で形成された部村が設けられ、この部村の表面に石英よりもブラズマに対して高い耐食性を有する絶縁順が施されたことを特徴とする。請求項2の発明は、前記組織順がアルミナ系セラミックスからなることを特徴とする。請求項3の発明は、前記組織膜が無免溶射によって前記石英の表面に触されたことを特徴とする。

[00008]

【作用】請求項1、2の発明によれば、処理容器内の所定の空間にブラズマを関じ込め、高速度なブラズマを生起させるよう処理容器内に配された石英部材がブラズマによる侵食から保護される。請求項3の発明によれば、石英部材に穏緩緩は無発溶射により石英の表面に陥されるため、石英部村とアルミナ系セラミックス層とが強固に接合され、ブラズマに対する耐食性が向上する。

[0007]

【東施例】以下に本発明の一実施例であるブラズマエッチング装置について図面を用いて説明する。図1は第1 東施例のプラズマエッチング装置の断面図である。このプラズマエッチング装置は、アルミニウム等で円筒状に放形されたチャンバー(処理容器)1と、このチャンバー1内に対向配設された上部電艦(第一の電極)2と下部電極(第二の電極)3とから構成されている。

【0008】前記チャンバー1の側壁部には、図1に示すように彼処理体、例えば半導体ウエハ(以下「ウエ30 ハ」という)図を観入・掘出するための間口部4 5が形成されており、これら各関口部4 5の各外側には、これら各関口部4、5を開閉し、両記チャンバー1の気密を可能とするゲートバルブ6、7が設けられている。【0009】前記チャンバー1内の下部には、下部電腦3が記録されており、この下部電腦3は、この下部電腦3を昇降させる昇降禁煙8上に取り付けられている。この昇降禁煙8は、例えば油圧シリンダーまたはボールネシとナットの場合結合機構とこの機構を回転配動するサーボモータとの組み合わせ機構などから構成されている。この昇降禁煙8の周囲と両記チャンバー1の内壁との様々による。

る。との昇降鉄圏8の周囲と可記チャンパー1の内壁との間には、この昇降装置8の外園を覆うペローズ9が登けられ、可記チャンパー1内に発生したブラズマが可記下部電極3の下に入り込まないようにしている。

【0010】前記下部電極3は、上部電極2に印加される高層液成分の侵入を阻止するハイバスフィルター10に接続されている。このハイパスフィルター10は、例えば800KH2の周波敷を育する電圧を供給する高層液電源11に接続されている。また。この下部電極3の上面には、ウエハ軍を仮固定する静電チャックが設けられている。この静電チャック12は「毎電性のシート状

の電極板 12 a とこの電極板 12 a の表面を挟持するボ リイミド隠12bとを有する。この電極板12aは、ウ エハ双を仮保持するためのクーロン力を発生させる直流 電源13に電気的に接続されている。

【0011】 町記下部電極3の風器とチャンバー1の内 壁面との間には、鎌状のバッフル板14が配設されてい る。とのバッフル板14には、前記下部電極3の層置か ら均一に頻気を行う頻気□15が多放穿置されている。 この排気口の下方には、前記チャンバー1内の処理ガス を排気する排気管16が設けられ、この排気管18は真 10 型ポンプ17に鎖続されている。

【りり12】前記下部電飯3上のウエハ亚の園語には、 ウエハゼ上のプラズマをウエハゼの外方向に広げること により、ウェハ型の風縁部まで均一なプラズマを形成す る環状の廃化ケイੜ(SiC)製フォーカスリング18 が配されている。この厳化ケイ紊製フォーカスリング1 8の外周には ブラズマをウェハ型の上方に閉じ込める ことにより、ブラズマ密度を高める環状の石英製のフォ ーカスリング19が段違いに狙み込まれている。このフ ォーカスリング19の上面には、ブラスマによる侵食か 20 ち保護するために、石英より耐ブラズマ性の高い餌材で あるアルミナ系セラミックス層20が設けられている。 【0013】一方、前記チャンパー1内の上部には、前 紀下部電極3に対向する中空構造の上部電極2が配設さ れている。この上部電極とには、前記チャンパー1内に 所定の処理ガスを供給するガス供給管と1が接続されて いる。また、との上部電荷2の下側部分にはガス拡散孔 22が多数穿設されている。また、前記上部電極2は、 下部電極3に印加される高周波成分の侵入を阻止するロ ーパスフィルター23に接続されている。このローパス 30 フィルケー23は、商風波電源24に接続されている。 この底回波電腦24は、前記下部電腦3に接続された高 園波電源11よりも高い周波数、例えば27.12MH. 2の間波数を育する。

【0014】解記上部電価2の園園には、プラスマをウ エハマの上方に閉じ込める環状の石英製シールドリング 2.5 が設けられている。 とのシールドリング2.5 は、前 記上部電腦2の外風部にはめ込まれている。このシール ドリング25のプラズマと独する側には、プラズマに対 して石英より耐食性を有するアルミナ系セラミックス層 26が設けられている。上述の石英性シールドリング2 5とフィーカスリング19に設けられたアルミナ系セラ ミックス厘20,28は、石芸部材に対して強固に結合 させるために爆発搭射により形成されている。

【0015】ととで爆発溶射について説明する。との場 発溶射は、図2Aに示すように中空構造の銃器27を用 いる。この銃員を7に焼焼性の高いガス、例えばアセチ レンガスと酸素ガスを供給するとともに、組縁膜の材 料、例えばアルミナ系セラミックスの鉛末材料を供給す

なる混合ガスをスパークプラグ28により火はなをおこ し温発させ、この爆発によって生する高速燃烧エネルギ ーを利用し、前記アルミナ系セラミックス粉末材料を前 記の石英觀シールドリング25とフォーカスリング19 に対して衝突させる。この衝突により、前記のアルミナ 系セラミックス粉末材料が簡記の石英製シールドリング 25とフォーカスリング19の各々の表面に食い込み、 図2Bに示すように石英とアルミナ系セラミックスとの 復合層29が形成され、この混合層29の表面上にアル ミナ系セラミックス層20 28が形成される。このよ うに 前記の石英とアルミナ系セラミックスとの舞合麿 28上にアルミナ系セラミックス限20、28が形成さ れているので、このアルミナ系セラミックス屋20、2 6と附配の石英製シールドリング25ならびにフォーカ スリング18との接合力が強固となり、前記アルミナ系 セラミックス層20、28のフラズマに対する耐食性が 向上する。

【0016】前記のアセチレンガスと酸素ガスからなる 復合ガスの爆発の際、この混合ガスの温度は、2500 で以上、例えば約3300°Cに上昇し、この複合ガスが 焼焼し、この燃焼ガスは音遠の約10倍の速度で助口に 向う。この燃焼ガスによって、前記アルミナ系セラミッ クスの粉末材料は半融状態となり、音速の約2倍の速さ で前記の石英製シールドリング25とフォーカスリング 19の表面に激突し、これら石英製シールドリング25 とフォーカスリング19の各々の表面に厚さ、例えば数 10ミクロンから数100ミクロンの頑強なアルミナ系 セラミックス層20、26が形成される。

【0017】とのアルミナ系セラミックス圏20.28 は、展形成後、層の表面を研磨による平滑処理を超すの が好ましい。前記アルミナ系セラミックス層20.26 の厚みは、最終的にプラズマに対する耐食性を考慮して 10~400μmにし、気孔率はパーティクルを極力抑 制するために2%以下に形成するのが好ました。また、 前記アルミナ系セラミックス層20 28中のアルミナ の純度は、99.5%以上が好ましく、そのときのビッ カース硬さは プラズマに対する耐食性を考慮して9() 0以上とするのが好ましい。 前記アルミナ系セラミック ス層20、26を研磨処理する場合には、副生成物の付 者の困難性や付着物の除去の容易性を考慮すると一研磨 面の表面粗さが2μm以下に形成するのが好ましい。ま た 上記アルミナ系セラミックス圏を石英部材の一部に 形成する場合は、この石英都材表面にマスクを配し、こ のマスクの外側から溶射する。

【① 0 1 8】次に上記裏前側のプラズマエッチング装置 の動作を図1に昔づいて説明する。あらかじめ、ゲート バルプ6または7を開放し このゲートバルブ6または **7にロードロックチャンバー(図示せず)からウエハ型** を追し、このウエハ型を下部電話上3上に試置する。そ る。この銃身27内で、アセチレンガスと蹬蓋ガスから、50、の後、ゲートバルブ8または7を閉じる。次いで、ガス 供給管21を介して処理ガスを供給し、この処理ガスは 中空構造の上部電腦2内に流れ、この上部電腦2の下側 部に設けられたガス拡散孔22から均一に拡散される。 【0019】このとき、上部電腦2に高周波電源24か 5層波数27.12MHzの高層波電圧を印加し つい でとれより所定の時間後に、例えば1秒以下のタイミン グをもって下部電振3に高周波電源11より800km 2の層波数の電圧を印加し、上部電極2と下部電極3の 間にプラズマを発生させる。このブラズマの発生により 静電チャック12上にウエハWは空間に吸着保持され

【0020】上記プラズマは、上部電極2の周囲の職状 の石英説のシールドリング25と下部電径3の原面の識 状の石英製のフォーカスリング19との間に閉じ込めら れ高密度となる。この高密度プラズマでウエハ型のエッ チング処理を行う。このとき、上述の石英製のシールド リング25とフォーカスリング19は、上述の高密度ブ ラズマによる侵食からアルミナ系セラミックス層20、 26によって保険される。また、処理ガスは、ウエハマ 16~流れる。

【0021】このようなプラズマエッチング蛙匠によれ ば 環状の石英製のシールドリング25とフォーカスリ ング19によりプラズマが上部電腦2と下部電極3との 間に閉じ込められ高密度なプラズマを発生させることが でき 高エッタレートでウエハをエッチングすることが できる。そして、上述のシールドリング25とフォーカ スリング19亿アルミナ系セラミックス届20 26を それぞれ酸けることにより、これらシールドリング25 とフォーカスリング1.9はプラズマによる侵食から保証 される。これにより、上述のシールドリング25とフォ ーカスリング19の耐用期間を長くすることができる。 更に、ブラズマによる優食から保護されることより、チ ャンパー1内に発生するパーティクルが減少し 並びに チャンパー1内に発生するブラズマが安定化するので、 エッタング処理されるウエハの歩密りが向上する。

【0022】次に本農明の第2箕施倒を図3を用いて競 明する。尚、図1と同一の部分には同一符合を付した。 本実施例は、図3に示すように第1実施例のチャンバー 1に石革製の着脚可能な円面30を設けた点が異なる。 この円筒30の内周面には アルミナ系セラミックス層 31が設けられている。とのように 上部電福2と下部 電観3との国題に石英簡30を設けることにより 前記 第1の裏施例と比べ、よりいっそうとれら上部電極2と 下部電極3との間にブラズマが閉じ込められ、このため **前記集1の実施例と比べ、よりいっそう高密度なブラズ** マが得られる。この酸、石英製の円面30はアルミナ系 セラミックス層31によってプラズマ化よる侵食如ら保 語される。また、石英製の円筒30は、チャンパー1内 の雙面に、プラズマ生成時に発生しパーティクルの原因 92 3:下部電極(第二の電極)

となる反応生成物が付着するのを抑制し、さらに この 石英麒の円筒30に反応生成物が付着しても、この石英 製の円筒30は着脱可能に構成されているので、との石 英製の円筒30を取りかえることによってメンテナンス を容易としている。

【0023】尚 上述の二つの実施例では、ブラズマ処 **廻装置としてプラズマエッチング装置を用いたが、これ** に限らず本発明は、プラズマによって触処理体を処理す る装置、例えばスパッタ装置、CVD装置等に用いるこ 10 ともできる。また、上述の二つの実施例では、アルミナ 派セラミックス層在フォーカスリング19とシールドリ ング25の双方に設けているが、どちらか一方に設けて もよい。また。上述の二つの実施例では、フォーカスリ ング18とシールドリング25においてプラズマにさち される部分のみにアルミナ系セラミックス層が設けられ ているが、プラズマのまわり込み等に対応するためこれ 以外の部分にもアルミナ系セラミックス層を設けてもよ い、更に、上述の二つの実施例ではプラスマエッテング 集闘で上部電弧2と下部電弧3の双方に高周波電響が接 の周囲からバッフル板14の排気口15を違って排気管 20 続されているが これに限らずを発明はいずれか一方の 電極のみに商履波電源が接続された装置にも適用して同 **梅な効果を得ることができる。また、本発明はプラズマ** の発生に電界を利用しないマイクロ波によるものや、T CPなどの誘導方式によるものなど、ブラズマ雰囲気に 石英部材が存在する場合であればいずれの装置にも適用 して同様な効果を得ることができる。

[0024]

【発明の効果】本発明によれば、処理容器内の所定の場 所にプラズマを閉じ込めるように配された石英郎村がプ - 30」ラズマにより直接侵食されるのをアルミナ系セラミック ス層により減少することができる。このため、石英部材 の寿命が延び 交換時間及び回数の減少するので 装置 の稼働時間の向上を図るととができる。さらに、石英部 材のプラズマによる侵食を減少させることができるの で 処理容器内にパーティクルの原因となる石英のミス トの発生を抑制し、並びにプラズマ状態を安定化させる ことができ、ブラズマ処理される彼処理体の歩資りを向 上させることができる。

【図面の制単な説明】

40 第1回は、本発明の第一実施例であるプラズマエッチン グ辣缸の瓷跖断面図である。 第2 A 図は、 場免溶射によ りアルミナ系セラミックス層を石英郎村に形成する様子 を示す図であり 第2日図は帰発溶射によって石英部材 上に形成されたアルミナ系セラミックス層の断面圏であ る。第3回は、図1の他の実施例を示す機略断面図であ

【符合の鎖明】

- 1:チャンバー(処理容器)
- 2 : 上部電極 (第一の電弧)

(5)

特闘平8-339895

♥:ウエハ(鰻処選体)

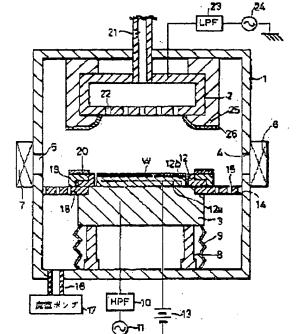
19:フォーカスリング(石英部材)

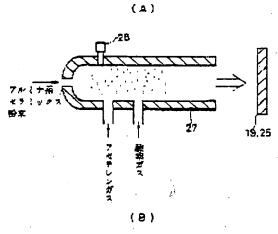
25;シールドリング(石英部材)

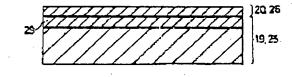
(図1)

*29:石美商(石英部財) 20.28、30:アルミナ系セラミックス周(耐食性 * 歴)

【图2】







[図3]

